Vestnik zoologii, **37**(3): 31–41, 2003

УДК 599.323.4 (477)

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛЕСНЫХ МЫШЕЙ, *SYLVAEMUS* (MURIDAE), ФАУНЫ УКРАИНЫ

Е. И. Лашкова

Институт зоологии НАН Украины, ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев-30, ГСП, 01601 Украина

Получено 31 января 2003

Морфометрическая изменчивость лесных мышей, *Sylvaemus* (Muridae), фауны Украины. Лашкова Е. И. — В ходе исследования меж- и внутривидовой изменчивости 4 видов рода *Sylvaemus* фауны Украины по 4 экстерьерным и 23 краниометрическим признакам (1327 экз.) проанализирована диагностическая ценность некоторых признаков, а также множественные тенденции изменчивости комплексов признаков. Анализ главных компонент показал, что морфогенетические зависимости между общими размерами черепа и размерами слуховых капсул, резцовых отверстий, ряда структур ростральной части и некоторых других носят аллометрический характер и сущностно сходны у четырех близких видов на территории Украины.

Ключевые слова: *Sylvaemus,* изменчивость, анализ главных компонент, территория Украины.

Morphometric Variation in Wood Mice, *Sylvaemus* (Muridae) from Ukraine Fauna. Lashkova E. I. — Intra- and inter-specific variation in four *Sylvaemus* species of Ukraine fauna has been studied. 4 external and 23 craniometric characters were measured for 1596 specimens. Diagnostic value of some characters as well as multiple trends in character sets variation have been analyzed. Principal components analysis shows that morphogenetic dependence between general skull size and sizes of auditory capsules, incisive apertures, several structures of rostrum, and some other characters, are of allometric nature and are essentially similar in four closely related species in Ukraine.

Key words: *Sylvaemus*, variation, principal components analysis, Ukraine territory.

Введение

Лесные мыши рода *Sylvaemus* Ognev in Ognev et Vorobiev, 1923 являются широко распространенными и массовыми видами грызунов Палеарктики. Для них характерна значительная индивидуальная и географическая изменчивость и широкий полиморфизм окраски. В сочетании с возрастной изменчивостью получается сложная для диагностики ситуация, когда по большинству признаков между близкими видами отсутствует хиатус. По этой причине окончательный статус многих географических форм лесных мышей был установлен только благадаря генному маркированию (Межжерин, 1997). До сих пор нет четких количественных оценок вклада разных признаков в формирование морфологического разнообразия лесных мышей. Общий характер краниометрической изменчивости, географические градиенты, особенности межвидовой изменчивости пока остаются недостаточно изученными. Вследствие чего исследования закономерностей меж- и внутривидовой изменчивости мышей рода *Sylvaemus* остаются актуальными и даже более того в последнее время переживают самый настоящий бум (Лавренченко, Лихнова, 1995; Musser et al., 1996; Markov, Chassovnikarova, 1999; Reutter et al., 1999; Vohralik, 2002 и др.).

Лесные мыши на территории Украины представлены четырьмя видами: желтогорлой мышью *Sylvaemus tauricus* (Pallas, 1811), лесной мышью *S. sylvaticus* (Linnaeus, 1758), малой мышью *S. uralensis* (Pallas, 1811) и степной мышью *S. arianus* (Blanford, 1881). В качестве номенклатурного названия желтогорлой мыши часто используют *S. flavicollis* (Melchior, 1834). Название *S. tauricus* принято в настоящей статье в качестве валидного в соответствии с рекомендацией В. Г. Гептнера (1948). Сведения по морфометрической изменчивости лесных мышей Украины, как правило, неполны и касаются отдельных географических областей и отдельных признаков (Татаринов, 1973; Загороднюк, Федорченко, 1993; Киселюк, 1993; Наглов, 1995 и др.).

С целью устранения имеющихся пробелов и проведено настоящее комплексное исследование, задачами которого были: анализ межвидовой изменчивости и установление диагностической ценности единичных признаков, а также характеристика общих тенденций изменчивости комплекса морфологических признаков.

Материал и методы

Основой исследования послужила коллекция черепов 4 видов лесных мышей, хранящаяся в отделе эволюционно-генетических основ систематики Института зоологии НАН Украины. Материал собран из 59 географических точек территории Украины, а также смежных территорий Беларуси и Молдовы. Видовая принадлежность большинства особей определена с помощью биохимического генного маркирования. В дополнение к этому использована коллекция лесных мышей Зоологического музея Киевского университета им. Тараса Шевченко, переопределенных по морфологическим признакам. Всего изучено 1327 особей, в том числе: *S. uralensis* — 281, *S. arianus* — 187, *S. sylvaticus* — 260 и *S. tauricus* — 599 экз.

Список промеров тела, черепа и зубов представлен в таблице 1. Ряд признаков был преобразован в 16 индексов, которые отражают основные пропорции тела и черепа. Промеры 1–11, 20–21 сделаны с помощью штангенциркуля, а остальные — с помощью окулярмикрометра бинокуляра. Возраст мышей определяли по степени стертости жевательной поверхности зубов (Варшавский, Крылова, 1948).

Характеристика межвидовой изменчивости отдельных признаков проведена с помощью оценок по критерию Стьюдента и одномерного однофакторного дисперсионного анализа (Лакин, 1990). В дисперсионном анализе были использованы данные о мышах всех возрастных групп.

Комплексная характеристика основных тенденций множественной изменчивости получена посредством анализа главных компонент (Дерябин, 1983; Справочник..., 1990). В анализ включены все особи, у которых были измерены 18 рассматриваемых признаков (с 6 по 23, табл. 1), независимо от возраста. Собственные векторы и собственные значения вычислены на базе корреляционной матрицы. Главные компоненты интерпретированы как выражения скрытых факторов, определяющих общий характер изменчивости; в анализе использованы три первые главные компоненты. Рассчитаны и нормализованы факторные нагрузки всех признаков и факторные значения всех особей.

Вычисления произведены с помощью статистического пакета «STATISTICA», версия 6 (StatSoft, Inc., 2001, США).

Результаты и обсуждение

Анализ по единичным признакам. Сравнение пределов изменчивости признаков показывает, что практически между всеми четырьмя видами мышей, даже с учетом их разделения на две возрастные группы, полувзрослых и взрослых, существуют трансгрессии признаков (табл. 2, 3). Только между промерами крайних в размерном ряду видов *S. tauricus*, с одной стороны, и *S. uralensis*, *S. arianus* с другой, трансгрессии минимальны, а по ряду признаков даже имеется четкий хиатус. Например, для взрослых особей *S. tauricus* и *S. uralensis* не перекрываются значения таких признаков, как Pl, Au, LM^{1-3}, LM_{1-3}, HCr, LBull, LM^1, BM^1. Тогда как между близкими по размерам видами, особенно между *S. uralensis* и *S. arianus*, диапазоны индивидуальной изменчивости существенно перекрываются с видовыми.

Сопоставление средних значений перечисленнных выше промеров показывает, что практически все они достоверно отличаются, причем большая часть различий высоко достоверна ($p < 0{,}001$) (табл. 4). Меньше достоверных, и особенно высоко достоверных, различий между мелкими видами *S. uralensis* и *S. arianus* и гораздо больше между мелкими и крупными. Однако при использовании индексов ситуация несколько меняется и меньше всего достоверных различий оказывается между крупной *S. tauricus* и мелкой *S. arianus*, а на уровне высокой степени достоверности минимальное число различий отмечено между *S. arianus* и всеми остальными видами (табл. 4). Особенно хотелось бы подчеркнуть существенные отличия в пропорциях черепа и тела мелких видов *S. uralensis* и *S. arianus*, что уже неоднократно подчеркивалось (Межжерин, Загороднюк, 1989; Лавренченко, Лихнова, 1995).

Дисперсионный анализ (табл. 5) показывает, что межвидовые различия по абсолютным значениям признаков практически на порядок выше, чем по индексам. Максимально высокие значения имеет один из экстерьерных показателей —

Таблица 1. Промеры тела, черепа и зубов, использованные в данном исследовании

Table 1. Body, skull and teeth measurements used in the article

Обозначение признака	Признак
L	длина тела
Ca	длина хвоста
Pl	длина задней ступни
Au	длина уха
LCr	общая длина черепа
LCb	кондилобазальная длина черепа
Zyg	ширина скуловых дуг в их первой трети
BCr	ширина черепа в области слуховых барабанов
Io	ширина межглазничного сужения
HRo	высота роструму
HCr	наибольшая высота черепа
LBull	длина слуховых барабанов без отростков
Dia	длина диастемы верхней челюсти
Nas	длина носовых костей
BFI	наибольшая ширина двух резцовых отверстий
LFI	длина двух резцовых отверстий
IFI	расстояние от края альвеолы резцов до переднего края резцовых отверстий
$DFI-M^1$ *	расстояние от заднего края правого резцового отверстия до условной линии, которая проходит через передний край альвеол первых моляров
$SFI-M^1$ *	расстояние от заднего края левого резцового отверстия до условной линии, которая проходит через передний край альвеол первых моляров
LMand	длина нижней челюсти
HMand	высота нижней челюсти
LM^{1-3}	длина верхнего ряда моляров
LM_{1-3}	длина нижнего ряда моляров
LM^1	длина первого верхнего моляра
BM^1	ширина первого верхнего моляра
LM^3	длина третьего верхнего моляра
BM^3	ширина третьего верхнего моляра

длина задней ступни, а из краниометрических признаков — это прежде всего длина верхнего и нижнего ряда коренных и длина слуховых барабанов, которым существенно уступает высота черепа. Все эти признаки традиционно используются в видовой диагностике лесных мышей и описании их изменчивости (Kowalski, Ruprecht, 1984 и др.). Именно по этим признакам представлены распределения в пространстве двух признаков особей четырех видов мышей. Из экстерьерных признаков рассмотрена изменчивость длины задней ступни в зависимости от длины тела (рис. 1), а из черепных — длина булл в зависимости от длины ряда верхних коренных зубов (рис. 2). И в том и другом случае возможность идентификации видов достаточно ограничена. Так, по длине ступни и длине тела хорошо дифференцируется желтогорлая от остальных видов, а лесная — от малой. Тогда как степная мышь, занимающая промежуточное положение между лесной и малой, делает диагностику мелких видов весьма проблематичной. Ана-

Таблица 2. Диапазоны изменчивости признаков 4 видов лесных мышей: полувзрослые особи
Table 2. Ranges of variation of characters in wood mice: subadult individuals

Признак	*S. uralensis*		*S. arianus*		*S. sylvaticus*		*S. tauricus*	
	M Min–Max	n	M Min–Max	n	M Min–Max	n	M Min–Max	n
L	80,89 69,0–90,0	38	81,88 74,0–93,0	13	84,98 67,0–102,0	43	97,20 79,0–115,0	74
Ca	77,65 63,0–90,0	35	82,71 77,0–96,0	12	77,54 64,0–96,0	39	97,17 72,0–126,0	70
Pl	18,99 17,2–20,9	37	19,55 18,8–20,4	13	20,90 18,5–22,9	43	23,90 21,0–27,3	76
Au	12,68 10,9–13,9	35	14,04 13,3–14,9	13	15,26 12,8–17,0	43	17,1 13,7–20,0	71
LCr	23,30 21,0–25,3	43	23,28 22,0–25,0	18	24,08 21,5–25,8	34	26,55 23,3–29,5	51
CbL	21,12 19,3–23,1	42	21,18 19,7–23,2	23	21,77 19,1–23,6	40	24,07 20,9–27,3	57
Zyg	10,54 9,1–12,5	44	10,74 9,7–12,2	23	10,82 9,2–12,1	46	11,95 10,3–14,5	59
BCr	10,30 9,6–10,8	42	10,35 9,7–11,1	22	10,44 10,1–11,1	41	11,11 10,0–12,0	55
Io	3,93 3,6–4,2	45	3,93 3,6–4,2	23	3,99 3,7–4,3	47	4,22 3,9–4,6	58
HRo	5,34 4,8–5,9	43	5,39 4,9–6,1	23	5,53 5,0–6,3	47	6,10 5,3–7,0	58
HCr	8,50 8,0–9,0	41	8,68 8,0–9,4	23	9,05 8,5–9,8	41	9,74 9,0–10,8	57
LBull	4,17 3,5–4,6	45	4,24 3,9–4,5	23	4,34 4,1–4,7	43	5,04 4,7–5,5	63
Dia	6,10 5,5–7,0	43	5,95 5,5–6,5	23	6,25 5,3–7,2	47	6,82 5,9–8,3	55
Nas	8,20 7,1–9,3	43	8,35 7,6–9,3	20	8,62 7,1–10,0	45	9,75 8,1–11,0	54
BFI	1,49 1,2–1,8	38	1,70 1,4–2,0	22	1,80 1,5–2,1	47	1,95 1,7–2,2	52
LFI	4,57 4,0–5,0	40	4,56 3,9–5,2	20	5,16 4,4–5,9	47	5,31 4,3–6,4	54
IFI^{n}	1,45 1,2–1,7	40	1,34 1,2–1,8	18	1,33 0,9–1,6	47	1,42 1,2–1,7	49
$DFI–M^{1}$	–1,17 –5,0–4,0	41	–0,56 –5,0–3,0	18	2,53 0,0–5,0	47	–0,73 –5,0–5,0	49
$SFI–M^{1}$	–1,08 –5,0–4,0	40	–0,56 –5,0–3,0	18	2,62 0,0–5,0	47	–0,49 –5,0–5,0	49
LMand	12,03 9,7–13,4	43	11,95 10,9–12,9	20	12,20 11,0–13,4	45	13,81 12,4–15,5	56
HMand	5,52 4,8–6,2	40	5,62 4,9–6,4	20	5,69 4,8–6,4	44	6,44 5,5–7,3	55
$LM^{1–3}$	3,49 3,20–3,80	44	3,70 3,50–3,90	20	3,82 3,50–4,10	47	4,32 3,90–4,60	57
$LM_{1–3}$	3,48 3,15–3,70	43	3,66 3,50–3,85	18	3,85 3,60–4,10	44	4,36 4,10–4,70	47
LM^{1}	1,70 1,50–1,85	14	1,74 1,55–1,90	15	1,86 1,75–2,05	17	2,04 1,95–2,15	10
BM^{1}	1,18 1,10–1,25	14	1,16 1,10–1,25	15	1,26 1,20–1,35	17	1,35 1,25–1,45	10
LM^{3}	0,83 0,70–0,95	14	0,89 0,80–1,00	15	0,86 0,80–1,00	17	1,03 1,00–1,10	10
BM^{3}	0,84 0,75–0,90	14	0,83 0,78–0,95	15	0,88 0,80–0,95	17	0,99 0,90–1,05	10

Таблица 3. Диапазоны изменчивости признаков 4 видов лесных мышей: взрослые и старые особи
Table 3. Ranges of variation of characters in wood mice: adult and senile individuals

Признак	*S. uralensis*		*S. arianus*		*S. sylvaticus*		*S. tauricus*	
	M Min–Max	n	M Min–Max	n	M Min–Max	n	M Min–Max	n
L	84,54 75,0–102,0	95	88.52 76,0–97,0	35	94,29 78,0–107,0	63	106,32 84,0–129,0	192
Ca	78,74 68,0–90,0	74	87,92 71,60–101,0	27	84,31 68,0–99,0	52	104,87 83,0–126,0	174
Pl	18,91 17,0–20,6	95	20,48 18,8–22,3	35	21,24 19,5–22,6	62	24,46 21,6–27,1	191
Au	12,95 10,5–15,2	93	13,99 11,5–15,2	35	15,76 13,6–18,2	59	17,61 14,8–21,0	186
LCr	23,74 22,1–25,3	111	24,03 22,1–26,2	70	25,47 23,2–27,5	66	28,09 24,9–30,7	114
CbL	21,63 20,0–23,5	111	21,81 19,5–23,7	73	23,36 21,3–25,3	76	25,63 22,3–29,1	171
Zyg	11,07 9,8–12,8	120	11,29 9,7–12,7	80	11,89 10,4–13,3	79	13,00 10,4–15,1	174
BCr	10,38 9,9–11,2	114	10,41 9,9–11,5	74	10,76 10,2–11,4	74	11,53 10,6–12,7	172
Io	3,96 3,6–4,3	122	4,04 3,8–4,4	80	4,10 3,8–4,4	81	4,30 3,9–4,7	174
HRo	5,47 4,9–6,1	110	5,60 5,0–6,2	80	5,89 4,7–6,7	82	6,32 5,4–7,4	173
HCr	8,55 7,9–9,2	115	8,74 7,9–9,5	75	9,33 8,6–10,3	77	9,95 9,2–11,0	170
LBull	4,21 3,9–4,7	117	4,25 4,0–4,6	77	4,42 4,0–4,9	78	5,12 4,7–5,7	177
Dia	6,30 5,0–6,9	119	6,11 5,5–6,7	78	6,78 6,2–7,7	76	7,38 6,1–9,0	173
Nas	8,54 7,7–9,8	118	8,63 7,9–9,4	76	9,53 8,2–10,9	73	10,65 8,9–12,7	173
BFI	1,53 1,3–1,9	99	1,63 1,4–2,0	70	1,87 1,5–2,3	76	2,05 1,6–2,4	172
LFI	4,64 4,1–5,4	104	4,57 3,9–5,2	72	5,52 4,9–6,0	78	5,68 4,9–6,5	171
IFI	1,52 1,2–1,8	106	1,40 1,2–1,8	71	1,53 1,2–2,00	69	1,58 1,2–2,2	117
DFI–M^1	−1,91 −7,0–4,0	115	−1,32 −6,0–3,0	73	2,38 −3,0–5,00	72	−1,96 −7,0–2,0	117
SFI–M^1	−1,72 −6,0–5,0	109	−1,22 −5,0–3,0	73	2,44 −3,0–5,0	71	−1,84 −7,0–4,0	117
LMand	12,32 11,2–13,6	110	12,30 11,30–13,5	73	13,08 11,8–14,5	79	14,57 12,7–16,4	173
HMand	5,73 4,8–6,6	108	5,85 5,0–6,5	73	6,30 5,3–7,0	78	6,97 5,6–8,4	171
LM^{1-3}	3,45 3,2–3,8	123	3,62 3,40–3,80	73	3,80 3,50–4,10	78	4,27 3,90–4,60	120
LM_{1-3}	3,47 3,1–3,8	108	3,57 3,25–3,80	71	3,82 3,50–4,10	69	4,30 4,00–4,60	113
LM^1	1,67 1,60–1,75	11	1,74 1,65–1,85	21	1,84 1,70–2,00	22	2,04 1,85–2,20	30
BM^1	1,16 1,10–1,20	11	1,16 1,05–1,25	21	1,26 1,10–1,35	22	1,35 1,25–1,45	30
LM^3	0,83 0,70–0,95	11	0,90 0,80–1,00	21	0,90 0,70–1,00	22	1,00 0,90–1,15	30
BM^3	0,82 0,70–0,90	11	0,84 0,75–0,90	21	0,88 0,80–0,95	22	0,98 0,95–1,05	30

Таблица 4. Число достоверных ($p < 0,05$) различий при попарных сравнениях средних значений 25 морфометрических признаков (ниже диагонали) и 18 индексов (выше диагонали) 4 видов лесных мышей; оценка по критерию Стьюдента

Table 4. Number of significant ($p < 0,05$) distinctions attached to pair wise comparisons of means of 25 morfometric characters (beneath diagonal) and 18 indexes (above diagonal) in four species of wood mice estimated from Student t-test

Вид	*S. tauricus*	*S. sylvaticus*	*S. arianus*	*S. uralensis*
S. tauricus	—	13(9)	9(7)	11(10)
S. sylvaticus	25(25*)	—	12(7)	14(12)
S. arianus	25(25)	23(20)	—	12(7)
S. uralensis	25(24)	25(22)	18(10)	—

* В скобках даны различия достоверные на уровне значимости $p < 0,001$.

Таблица 5. Результаты однофакторного дисперсионного анализа межвидовых различий 4 видов лесных мышей по 5 наиболее значиным промерам и индексам

Table 5. Results of ANOVA tests for inter-specific distinctions in four species of wood mice in values of 5 most influential measurements and indices

Промер	Степени свободы	F *	Индексы	Степени свободы	F
Pl	3; 1029	1486,7	CbL/LFI	3; 651	185,9
LM^{1-3}	3; 625	1349,8	CbL/BCr	3; 696	131,5
LM_{1-3}	3; 552	1256,6	BCr/HCr	3; 714	96,5
Bull	3; 730	1104,5	L/Ca	3; 884	79,6
HCr	3; 731	706,9	LFI/BFI	3; 663	61,3

* F — статистика Фишера. Различия достоверны на уровне значимости $p < 0,001$.

Таблица 6. Факторные нагрузки трех первых главных компонент

Table 6. Factor values of first three principal components

Признак	1	2	3
CbL	0,98	0,04	0,09
Zyg	0,91	0,09	0,22
BCr	0,93	0,06	0,00
Io	0,80	0,07	−0,08
HRo	0,94	0,07	0,04
HCr	0,90	−0,14	−0,15
LBull	0,92	0,05	−0,21
Dia	0,93	0,11	0,21
Nas	0,96	0,03	0,09
BFI	0,81	−0,22	−0,22
LFI	0,86	−0,36	0,10
IFI	0,50	0,23	0,72
$DFI-M^1$	−0,14	−0,96	0,20
$SFI-M^1$	−0,13	−0,96	0,18
LMand	0,97	0,06	0,05
HMand	0,92	0,03	0,14
LM^{1-3}	0,86	−0,17	−0,37
LM_{1-3}	0,86	−0,18	−0,36

логичная ситуация складывается и по промерам черепа, которые очень хорошо диагностируют желтогорлую мышь, но явно недостаточно лесную, степную и малую. Причем, как и в предыдущем случае, значения промеров малой и лесной мышей практически не перекрываются, а простую схему соотношений нарушает степная мышь, обладающая промежуточными значениями признаков.

Анализ по комплексу признаков. Нормализованные величины факторных нагрузок для трех первых факторов приведены в таблице 6. На долю дисперсий первых трех главных компонент приходится 88,3% общей дисперсии. Видно, что для лесных мышей характерен весьма высокий уровень согласованности в вариации отдельных морфометрических показателей.

Первый фактор охватывает 69,9% общей дисперсии и в первую очередь выражает общие размеры черепа. Как видно из таблицы 5, нагрузки на этот фактор положительны для большинства признаков, кроме DFI–M^1, SFI–M^1. Максимальные нагрузки обусловлены признаками, имеющими большие средние значения и характеризующими очертания черепа в целом. Меньше нагузка у IFI, который по своим абсолютным размерам меньше других признаков, и отрицательные — у DFI–M^1 и SFI–M^1, значения которых могут быть как положительными, так и отрицательными. Соответственно этому, большие значения данного фактора у крупных особей и видов, и меньшие у мелких. Это отображено на рисунках 3, 4, где виды распределены вдоль оси первого фактора в порядке от наиболее мелкого *S. uralensis* до самого крупного *S. tauricus*. Ситуация, когда первая главная компонента оказывается выражением общих размеров объектов исследования, легко объяснима статистически (Справочник..., 1990) и является типичной в морфометрических исследованиях.

Второй фактор охватывает 12,2% общей дисперсии комплекса признаков. Наибольшие нагрузки на этот фактор связаны с признаками ростральной части черепа: положительные с Dia и IFI, отрицательные — с DFI–M^1 и SFI–M^1, (табл. 6). Этот фактор выражает, по-видимому, изменчивость пропорций ростральной части черепа (соотнесения длин диастемы, резцовых отверстий и их расположения относительно верхнего ряда моляров), независимо от общих размеров черепа. У животных с отрицательными факторными значениями резцовые отверстия заходят за условную линию, соединяющую альвеолы первых верхних моляров, а с положительными — не заходят. По значениям этого фактора наибольшим образом отделяется лесная мышь от всех остальных.

Третий фактор охватывает 6,2% общей дисперсии. Особи с большими значениями этого фактора имеют и большие значения таких признаков, как Zyg, IFI, Dia, DFI–M^1, SFI–M^1, HMand. Признаки LM^{1-3}, LM_{1-3}, BFI, LBull обратно пропорцинально связаны со значениями 3-го фактора.

Как видно из графиков (рис. 3, 4), распределение особей в пространстве главных компонент хорошо иллюстрирует значительную степень различий видов по комплексу признаков: хотя видовая принадлежность не была заложена в модель изначально (как в дискриминантном анализе), на выходе получены явно различные группы. Малая, лесная и желтогорлая мыши образуют хорошо разделенные облака точек. Почти так же хорошо отделяется степная от лесной и желтогорлой. Отдельные точки-особи, которые заходят в «чужие» облака — лишь исключения, подтверждающие общее правило — это особи, у которых чаще всего один или два из признаков, имеющих большой диагностический вес, принимают аномальные для данного вида значения.

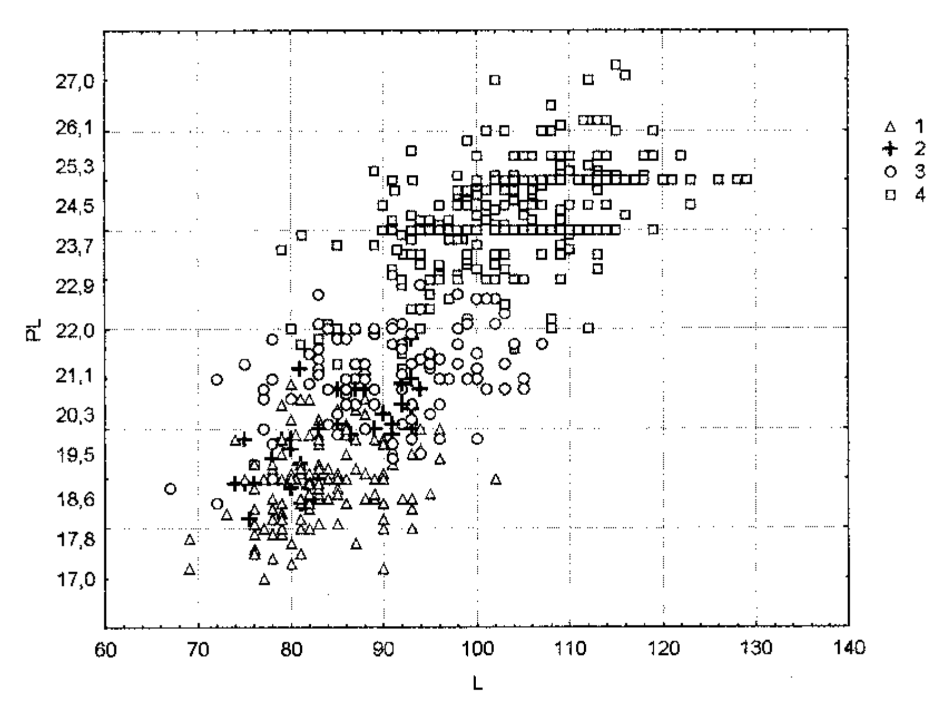


Рис. 1. Изменчивость длины задней ступни в зависмости от длины тела у лесных мышей. 1 — *S. uralensis*, 2 — *S. arianus*, 3 — *S. sylvaticus*, 4 — *S. tauricus*.

Fig. 1. Ratios between lengths of foot and body in wood mice. 1 — *S. uralensis*, 2 — *S. arianus*, 3 — *S. sylvaticus*, 4 — *S. tauricus*.

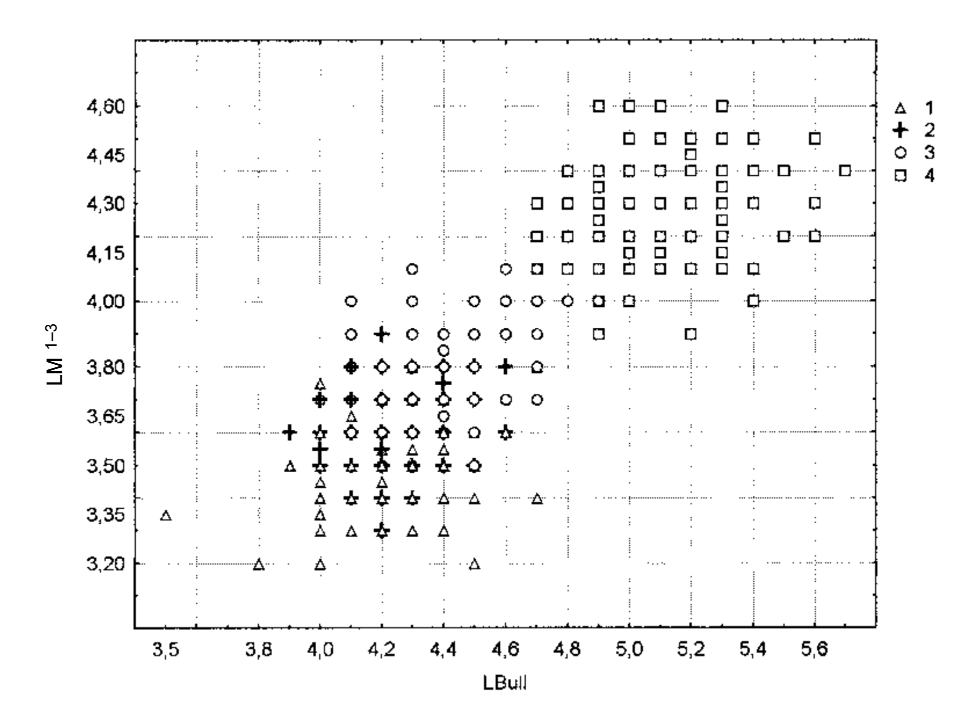


Рис. 2. Изменчивость длины верхних коренных зубов (LM^{1-3}) в зависимости от длины слуховых барабанов (LBull). 1 — *S. uralensis*, 2 — *S. arianus*, 3 — *S. sylvaticus*, 4 — *S. tauricus*.

Fig. 2. Ratios between lengths of upper molars (LM^{1-3}) and auditory capsules (LBull). 1 — *S. uralensis*, 2 — *S. arianus*, 3 — *S. sylvaticus*, 4 — *S. tauricus*.

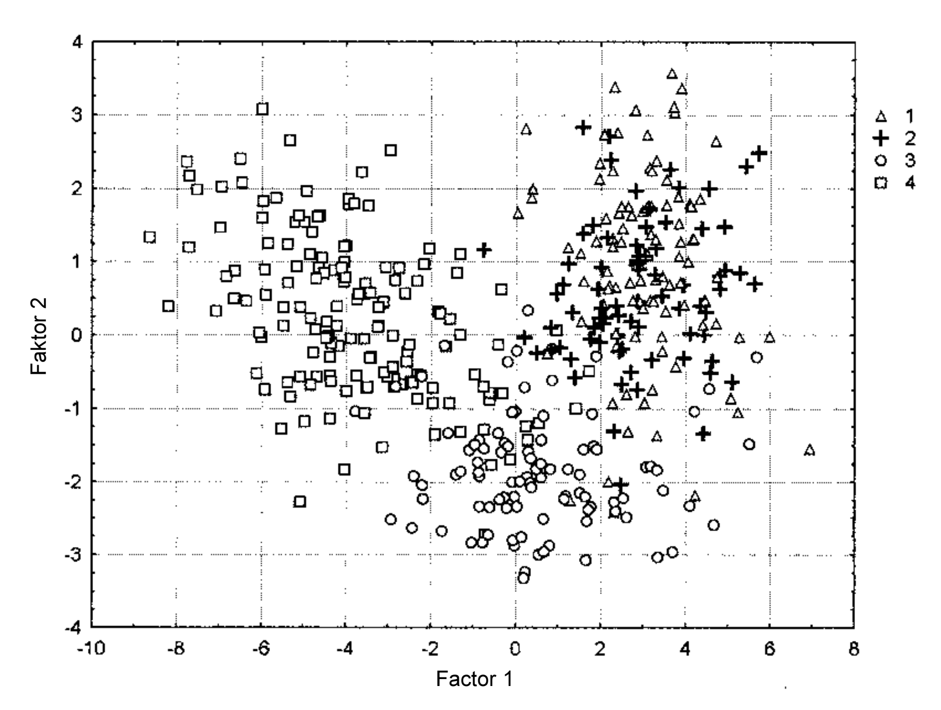


Рис. 3. Распределение особей четырех видов лесных мышей из Украины в пространстве 1-й и 2-й главных компонент. 1 — *S. uralensis*, 2 — *S. arianus*, 3 — *S. sylvaticus*, 4 — *S. tauricus*.

Fig. 3. Scatter plot of principal components scores computed for specimens of four wood mice species from Ukraine (PC1 versus PC2). 1 — *S. uralensis*, 2 — *S. arianus*, 3 — *S. sylvaticus*, 4 — *S. tauricus*.

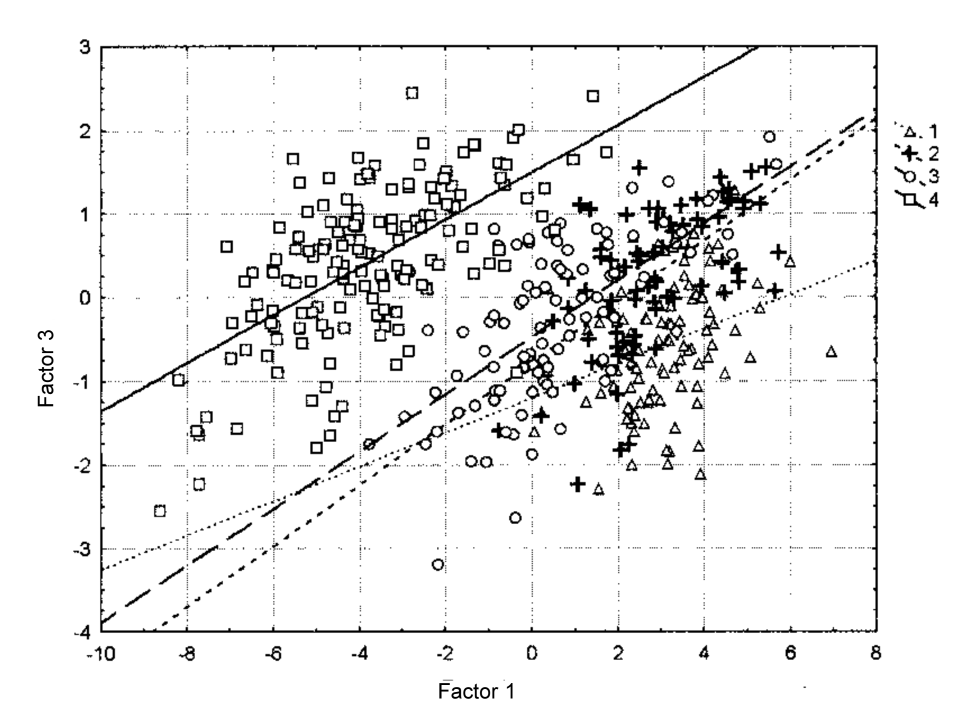


Рис. 4. Распределение особей четырех видов лесных мышей из Украины в пространстве 1-й и 3-й главных компонент. 1 — *S. uralensis*, 2 — *S. arianus*, 3 — *S. sylvaticus*, 4 — *S. tauricus*.

Fig. 4. Scatter plot of principal components scores computed for specimens of four wood mice species from Ukraine (PC1 versus PC3). 1 — *S. uralensis*, 2 — *S. arianus*, 3 — *S. sylvaticus*, 4 — *S. tauricus*.

Наибольшие трудности возникают с идентификацией малой и степной мышей, которые в пространстве любых пар главных компонент образуют в значительной степени перекрывающиеся облака точек. Некоторое их разделение просматривается в пространстве 1-й и 3-й компоненты. Можно предположить, что это достигается за счет различий в строении ростральной части у малой и степной мышей: более длинной диастемы и большего расстоянии от резцов до переднего края резцовых отверстий, а также меньшей ширины резцовых отверстий у малой мыши (Межжерин, Загороднюк, 1993).

Обращает на себя внимание явная зависимость между значениями 1-го и 3-го факторов, наблюдаемая в выборке каждого из 4 видов, если рассматривать ее отдельно от остальных. В объединенной выборке корреляция между значениями главных компонент отсутствует в силу самого алгоритма вычисления главных компонент (Дерябин, 1983; Справочник..., 1990), поэтому выявление видоспецифичных трендов отнюдь не является тривиальным результатом. Наклоны линий регрессии значений 3-й главной компоненты на значения 1-й отличаются недостоверно (статистические оценки не приведены), что свидетельствует, по всей вероятности, о том, что морфогенетические зависимости между общими размерами черепа и размерами слуховых капсул, резцовых отверстий, ряда структур ростральной части и других структур, ассоциированных с 3-м фактором (см. выше), носят аллометрический характер и сущностно сходны у четырех близких видов на территории Украины. Поскольку видам свойственна значительная географическая изменчивость размеров, можно предположить, что такие зависимости в других частях ареалов могут изменяться.

Таким образом, анализ данных подтвердил высокую индивидуальную изменчивость морфометрических признаков для всех расматриваемых видов лесных мышей. В то же время наличие достоверных различий по большинству средних значений признаков между всеми видами подтверждает морфометрическую самостоятельность, специфичность видов. Бесспорно, для получения полной картины необходим анализ материала, представляющего весь ареал видов. Учитывая наблюдаемые особенности географической изменчивости, можно ожидать, что в разных регионах характер межвидовых различий не будет одинаковым.

Выражаю искреннюю признательность С. В. Межжерину за помощь в работе, ценные рекомендации и обсуждение результатов работы.

Варшавский С. Н., Крылова К. Т. Основные принципы определения возраста мышевидных грызунов. 1. Мыши — Murinae // Фауна и экология грызунов. — 1948. — Вып 3, — С. 179–190.

Гептнер В. Г. К номенклатуре лесных мышей (*Apodemus* "*flavicollis*"-*sylvaticus*; Mammalia, Muridae) // Докл. АН СССР. — 1948. — **60**, № 1. — С. 177–178.

Дерябин В. Е. Многомерная биометрия для антропологов. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1983. — 227 с.

Загороднюк И. В., Федорченко А. А. Мыши рода Sylvaemus Нижнего Дуная. Сообщение 1. Таксономия и диагностика // Вестн. зоологии. — 1993. — **27**, № 3. — С. 41–49.

Киселюк А. И. Sylvaemus uralensis (Rodentiformes, Muridae) в Восточных Карпатах // Вестн. зоологии. — 1993. — **27**, № 4. — С. 41–47.

Лавренченко Л. А., Лихнова О. П. Аллозимная и морфологическая изменчивость трех видов лесных мышей подрода Sylvaemus (Rodentia: Muridae, Apodemus) Дагестана в условиях симбиотопии // Зоол. журн. — 1995. — **74**, вып 5. — С. 107–119.

Лакин Г. Ф. Биометрия. — М. : Высш. шк., 1990. — 352 с.

Межжерин С. В. Ревизия мышей рода Apodemus (Rodentia, Muridae) Северной Евразии // Вестн. зоологии. — 1997. — **31**, № 4. — С. 29–41.

Межжерин С. В., Загороднюк И. В. Новый вид мишей рода Apodemus (Rodentia, Muridae) // Вестн. зоологии. — 1989. — **23**, № 4. — С. 55–59.

Наглов В. А. Распространение и численность Sylvaemus sylvaticus (Rodentia, Muridae) в Харьковской области // Вестн. зоологии. — 1995. — **29**, № 5–6. — С. 87–89.
Справочник по прикладной статистике. Т. 2. Пер. с англ. — М. : Финансы и статистика, 1990. — 528 с.
Татаринов К. А. Фауна хребетних заходу України. — Львів : Вид-во Львів. ун-ту. — 1973. — С. 131–193.
Markov G., Chassovnikarova T. Epigenetic characteristics and divergence between populations of Apodemus sylvaticus in Bulgaria // Folia Zool. — 1999. — **48** (Suppl. I). — P. 63–67.
Musser G. G., Brothers E. M., Carleton M. D., Hutterer R. Taxonomy and distributional records of Oriental and European Apodemus, with a review of the Apodemus-Sylvaemus problem // Bonn. Zool. Beitr. — 1995/1996. — **46**, H. 1–4. — S. 143–190.
Kowalski K., Ruprecht A. L. Rodzina: Myszowate — Muridae // Klucze do oznazania ssakyw Polski. — Warzawa : PWN, 1984. — S. 194–220.
Reutter B. A., Hausser J., Vogel P. Discriminant analisis of skull morfometric characters in Apodemus sylvaticus, A. flavicollis, and A. alpicola (Mammalia: Rodentia) from the Alps // Acta teriol. — 1999. — **44**, N 3. — P. 299–308.
Vohralic V. Distribution, skull morphometrics and systematic status of an isolated population of Apodemus microps (Mammalia: Rodentia) in NW Bohemia, Czech Republic // Acta Soc. Zool. Bohem. — 2002. — **66**. — P. 67–80.